

PAT-NO: JP402264174A

DOCUMENT-IDENTIFIER: JP 02264174 A

TITLE: SCROLL FLUID MACHINE

PUBN-DATE: October 26, 1990

INVENTOR-INFORMATION:

NAME

MACHIDA, SHIGERU

KAAI, MASAFUMI

ASSIGNEE-INFORMATION:

NAME

COUNTRY

HITACHI LTD

N/A

TOKICO LTD

N/A

APPL-NO: JP01081620

APPL-DATE: April 3, 1989

INT-CL (IPC): F04C018/02

US-CL-CURRENT: 418/55.6, 418/94

ABSTRACT:

PURPOSE: To improve durability by a method wherein a space having an outlet and an inlet formed in a part isolated from an actuating chamber is formed between the end plate surface on the the side opposite to a lap of a revolving scroll and a thrust bearing, pressure fluid is injected therein, and a plurality of holes through which the space is communicated to the thrust bearing are formed.

CONSTITUTION: When an oil pump is driven along with running of a compressor, pressure oil flows in a space 17a of a revolving scroll end plate 17 through an oil inflow hole 1a of a bottom casing 1 by means of an oil inflow route 25c of a shaft 25. A revolving scroll 16 is cooled by means of the pressure oil. Pressure oil in the space 17a is dropped in an oil reservoir 1b of a bottom casing 1 through a communicating hole 23b of a revolving scroll boss part 23, a communicating hole 8a of a thrust support 8, and a communicating hole 6a of a support plate 6. Meanwhile, after the pressure oil is fed trough a communicating hole 23a to a thrust bearing 17b to lubricate the thrust bearing 17b, it drops in the oil reservoir 1b through the communicating hole 6a and is returned to the oil pump. This constitution improves performance of a thrust bearing.

COPYRIGHT: (C)1990,JPO&Japio

⑫ 公開特許公報(A) 平2-264174

⑤Int. Cl.⁹

識別記号

庁内整理番号

⑬公開 平成2年(1990)10月26日

F 04 C 18/02

3 1 1 L

7367-3H

審査請求 未請求 請求項の数 6 (全8頁)

⑭発明の名称 スクロール流体機械

⑮特 願 平1-81620

⑯出 願 平1(1989)4月3日

⑰発明者 町 田 茂 茨城県土浦市神立町502番地 株式会社日立製作所機械研究所内

⑱発明者 河 相 雅 史 神奈川県川崎市川崎区富士見1丁目6番3号 トキコ株式会社内

⑲出 願 人 株式会社日立製作所 東京都千代田区神田駿河台4丁目6番地

⑳出 願 人 トキコ株式会社 神奈川県川崎市川崎区富士見1丁目6番3号

㉑代理人 弁理士 秋本 正実

明 細 書

1. 発明の名称

スクロール流体機械

2. 特許請求の範囲

1. 対向側に作動室を形成する筧板と該筧板の対向面に互いに半径方向に位置をずらしてうず巻状に固定され、作動室内にかみ合うように嵌挿されたラップとからなる固定スクロールおよび旋回スクロールを有し、旋回スクロールを固定スクロールに対して見かけ上自転することなく旋回運動させて作動室内の作動流体を圧縮、膨張および移送するスクロール流体機械において、旋回スクロールの反ラップ側筧板面と旋回スクロールのスラスト力を支承するスラスト軸受との間に作動室と隔絶した部分に出入口を有する空間を備え、該空間に圧力流体を流入するとともに該空間からスラスト軸受に連通する複数の連通穴を備えたスクロール流体機械。

2. 請求項1記載の旋回スクロール筧板はそのスラスト軸受の外周に圧力流体漏出防止手段を備

えたスクロール流体機械。

3. 請求項1記載の連通穴のうち上記圧力漏出防止手段に近い連通穴の一部に絞り部を備えたスクロール流体機械。

4. 請求項3記載の連通穴のうち、上記空間から上記スラスト軸受を支承するスラスト受け上に接続し、そのスラスト受け側開口部間の距離が最短にある連通穴は、その開口部間の距離を、旋回スクロールの公転運動の旋回直径と同一もしくは短くするかのいずれか一方に構成されているスクロール流体機械。

5. 請求項4記載の旋回スクロールは、固定スクロールに対して見かけ上自転することなく旋回運動するための旋回スクロールボス部を、上記空間と上記スラスト受けとの間に備え、該旋回スクロールボス部に、上記空間と上記スラスト受け上を連通する複数の連通穴を備え、かつスラスト受け側開口部が上記スラスト受け上に位置する一部の連通穴のスラスト側開口部に上記スラスト軸受に連通する溝もしくはポケットの

いずれか一方を備えたスクロール流体機械。

6. 請求項5記載の旋回スクロールボス部は見かけ上自転するのを防止する自転防止部材を備え、該自転防止部材を上記スラスト受けに備えた連通穴に接続する圧力流体通路に配置したスクロール流体機械。

J. 発明の詳細な説明

〔産業上の利用分野〕

本発明はスクロール流体機械に係り、とくにスクロール部材のスラスト力を支承するのに好適なスラスト軸受に関する。

〔従来の技術〕

従来、スクロール流体機械における旋回スクロールのスラスト力を支承するスラスト軸受に関しては、たとえば特開昭53-35840号公報に記載されているように、旋回スクロールの反ラップ側にスラスト軸受を設置したものが提案されている。

また上記スラスト軸受に関しては、たとえば実開昭56-117084号公報に記載されているように、絞り装置を含む給油穴をスラスト軸受の固定側に

設置したものが提案され、かつ特開昭61-65084号公報に記載されているように、吐出ラインで分離された潤滑油を静圧スラスト軸受に絞りを介して供給するものが提案されている。

さらにこの種の従来技術としては、上記以外に特開昭58-67983号公報、特開昭58-204988号公報および特開昭58-214691号公報などが挙げられる。

〔発明が解決しようとする課題〕

上記従来技術は、いずれも作動流体を潤滑流体に混入しない点について配慮されておらず、種々の問題があった。すなわち、

特開昭61-65084号公報および特開昭58-214691号公報においては、作動流体に潤滑流体を混入させることを前提したものであるため、クリーンな作動流体を得ることを望むときには、問題が生じるおそれがあった。

また特開昭58-67983号公報においては、放射状給油手段を作成するために多くの工程を必要とし、実開昭56-117084号公報においては、絞りを

- 3 -

有する配管を部材に設置しているため、配管を設置することが困難な場合には、適用できない問題があった。

一方、特開昭58-204988号公報においては、スクロール部材に油穴を設置したものが提案されているが、油穴の設置場所が限定されてしまうなどの問題点および加工上の困難をともなうことが予想される。

本発明の目的は、スラスト軸受への潤滑流体の供給を容易にし、かつスラスト軸受の動作を安定にし、かつスラスト軸受の耐久性の向上を可能とするスクロール流体機械を提供することにある。

〔課題を解決するための手段〕

上記目的を達成するために、本発明のスクロール流体機械においては、旋回スクロールの反ラップ側鏡板面と旋回スクロールのスラスト力を支承するスラスト軸受との間に作動室と隔絶した部分に出入口を有する空間を備え、該空間に圧力流体を流入するとともに空間からスラスト軸受に連通する複数の連通穴を備えている。

- 4 -

また上記スラスト軸受に供給された流体がその外周に漏出するのを防止するため、旋回スクロール鏡板にはそのスラスト軸受の外周に圧力流体漏出防止手段を備えている。

また上記空間内の圧力流体の圧力を保持し、かつ上記圧力流体漏出防止手段の損傷を防止するため、複数の連通穴のうち、圧力流体漏出手段に近い連通穴の一部に絞り部を備えている。

また上記スラスト軸受の潤滑をさらに円滑にすることでスクロール流体機械の耐久性を向上するため、上記連通穴のうち、上記空間から上記スラスト軸受を支承するスラスト受け上に接続し、該スラスト受け側開口部間の距離が最短にある連通穴は、そのスラスト受け側開口部間の距離を旋回スクロールの公転運動の旋回半径と同一もしくは短くするかのいずれかの一方に構成されている。

また上記スラスト軸受の性能をさらに向上するため、旋回スクロールは自転することなく旋回運動するための旋回スクロールボス部を上記空間とスラスト受けとの間に備え、該旋回スクロールボ

ス部に上記空間と上記スラスト受けとを連通する複数の連通穴を備えかつ該一部の連通穴の上記スラスト受け側開口部に上記スラスト軸受に連通する溝もしくはポケットのいずれか一方を備えている。

また上記旋回スクロールボス部に備えた自転防止部材の摩擦を防止するため、自転防止部材は上記連通穴に接続する圧力流体通路に配置している。

〔作用〕

本発明は、旋回スクロールの反ラップ側鏡板面と、旋回スクロールのスラスト力を支承するスラスト軸受との間に形成された空間から圧力流体を連通穴を通じてスラスト軸受に供給しているため、スラスト軸受は静圧軸受となって油膜圧力が高くなり、十分な油膜が形成される。

そのため、スラスト軸受は損傷が少なくなり、これによってスクロール流体機械が安定して駆動することができる。

また旋回スクロール鏡板には、そのスラスト軸受の外周部に圧力流体漏出防止手段を備えている。

ので、スラスト軸受に供給された流体がその外周に漏出するのを防止することができる。

また上記連通穴のうち、圧力流体漏出防止手段に近い連通穴の一部に絞り部を備え、空間から絞り部を通してスラスト軸受に流れる圧力流体の流量を制限しているため、圧力流体漏出防止手段の損傷を防止するとともに旋回スクロールの空間内の流体圧力を保持することができる。

また上記連通穴のうち、上記空間から上記スラスト軸受を支承するスラスト受け上に接続し、該スラスト受け側開口部間の距離が最短にある連通穴は、そのスラスト受け側開口部間の距離を旋回スクロールの公転運転の旋回直径と同一もしくは短くするかのいずれかに構成されているため、スラスト軸受の潤滑をさらに円滑にしてスクロール流体機械の耐久性を向上することができる。

また上記旋回スクロールは、固定スクロールに対して見かけ上自転することなく旋回運動するための旋回スクロールボス部を、上記空間と上記スラスト受けとの間に備え、該旋回スクロールボス

- 7 -

部に上記空間と連通する複数の連通穴を備え、かつスラスト受け側開口部が上記スラスト受け上に位置する一部の連通穴のスラスト受け側開口部に上記スラスト軸受に連通する溝もしくはポケットのいずれか一方を備えているため、スラスト軸受の性能をさらに向上することができる。

また上記旋回スクロールボス部は見かけ上自転するのを防止するための自転防止部材を備え、該自転防止部材を上記スラスト受けに備えた連通穴に接続する圧力流体通路に配置しているため、自転防止部材の摩擦などを防止することができ、これによって自転防止部材の機械損失を減少することができる。

〔実施例〕

以下、本発明の一実施例であるスクロール空気圧縮機を示す第1図により説明する。

第1図において、1は底ケーシングにして、底部中央には軸受2を固定し、その下方部にオイルポンプ（図示せず）と接続する油流入穴1aを形成している。また底ケーシング1には、軸受2の

外方凹部に油溜め部1bを形成し、その側方部に該油溜め部1bに溜った油をオイルポンプに排出する油流出穴1cを形成している。3はモータケーシングにして、底ケーシング1の上面に締着され、内部にモータ4を固定支持し、側方部には呼吸栓5を固定している。該呼吸栓5は、モータケーシング3内の圧力が断続的に高くなったとき、モータケーシング3内の流体を外部に放出して内部圧力を外気と同一に保持している。6は支持プレートにして、中央部に軸受7を固定し、モータケーシング3の上面にスラスト受け8および固定スクロール9と同時にボルト6aにより一体に締着されている。上記固定スクロール9は、断面を円形状に形成してその内部に作動室10を備えた固定スクロール鏡板11と、該鏡板11に固定され、渦巻状に形成されて作動室10内に収容する固定スクロールのラップ部12とから構成されている。固定スクロール鏡板11は、作動室10の外方には後述の旋回スクロール鏡板17の上面に対接して作動室10内の圧力流体が漏出するのを防止するための第1

- 8 -

シール部材13を備え、その側方部には、外気に連通する連通穴11dを形成している。また固定スクロール鏡板11は、作動室10の側方部に対接する作動流体吸入口11aを形成し、かつ作動室10の上方中心部に接続する圧力作動流体吐出口11bを形成している。さらに固定スクロール鏡板11は、その上面の圧力作動流体吐出口11bの外方部には、リング状に形成された空間11cを形成し、該空間11cの外方部には、後述のフタ14との間を密封するOリング11eを挿入している。14はフタにして、固定スクロール鏡板11の上面に締着され、空間11c内外方部をオイルポンプにそれぞれ連通する油流入穴14aと油流出穴14bとを形成し、これら油流入穴14aと油流出穴14bとの間には、空間11c内を外方部と内方部とに2分割する第2シール部材15を固定している。該第2シール部材15は、空間11c内外方部に流入した油が内方部から固定スクロール鏡板11の上面との間を通過して圧力作動流体吐出口11b内に混入するのを防止している。16は旋回スクロールにして、上記固定スクロール鏡板11と

スラスト受け8との間に介挿された平板状の旋回スクロール鏡板17と、該旋回スクロール鏡板17の上面に固定され、作動室10内において固定スクロールのラップ部12と互いに偏心してかみ合うように渦巻状に形成されたラップ部18とから構成されている。上記旋回スクロール鏡板17は、その下方中央部に旋回スクロールボス部19を締着するとともに、該旋回スクロールボス部19の外周一部を切欠いて設置されたスラスト軸受17bを締着し、かつ該旋回スクロールボス部23の上面および該スラスト軸受17bの上面一部に接する空間17aを形成している。また旋回スクロール鏡板17は、その空間17aの外方部には、圧力流体漏出防止手段を構成する第3シール部材21および第4シール部材22を備えている。第3シール部材21は、バネ20の弾力力によって常に下端面がスラスト受け8の上面に対接している。上記旋回スクロールボス部23は、上記空間17aに連通する複数の連通穴23a、23bを形成している。該他方の連通穴23bは、上記スラスト受け8に形成された連通穴8aおよび支持ブ

- 11 -

レート6に形成された連通穴6aを介してモータケーシング3および底ケーシング1に連通している。該一方の連通穴23aは、スラスト軸受17bを通過して他方の連通穴23bと合流している。また旋回スクロールボス部23は、スラスト受け8との間に該旋回スクロールボス部23が自転するのを防止するためのオルダムリング24を設置している。25はシャフトにして、略中央部にモータ4のロータ4aを嵌挿するとともにナット26および3個の部材27、28、29にて軸方向を互いに一体に形成されている。またシャフト25は、上下両端部を上記2個の軸受2、7にて回転自在に支持され、上方部にはバランスウエイト30を固着し、その上端部には軸心より所定量だけ偏心した偏心部25aを一体に固定し、該偏心部25aにキー25bにて上記旋回スクロールボス部23を固着支持している。さらにシャフト25にはその中心部を貫通する油流入径路25cを形成し、該油流入径路25cによって油流入穴1aから供給された圧力油を上記旋回スクロール鏡板17の空間17aに供給している。

- 13 -

- 12 -

つぎに動作について説明する。

圧縮機の駆動にともなってオイルポンプが駆動すると、圧力油が底ケーシング1の油流入穴1aからシャフト25の油流入径路25cを通過して旋回スクロール鏡板17の空間17aに流入する。そのため旋回スクロール16は圧力油によって冷却される。

しかるのち、空間17a内の圧力油は、旋回スクロールボス部23に形成された他方の連通穴23bとスラスト受け8に形成された連通穴8aと支持プレート6に形成された連通穴6aを通過して底ケーシング1の油溜め部1bに落下するとともに一方の連通穴23aからスラスト軸受17bに送られスラスト軸受17bを潤滑したのち、支持プレート6の連通穴6aを通過して底ケーシング1の油溜め部1bに落下して再びオイルポンプに戻される。

このとき、旋回スクロールボス部23に形成された連通穴23a、23bからスラスト受け8に形成された連通穴8aに流出する圧力油の一部が旋回スクロール鏡板17の下面とスラスト受け8の上面との間を通過して漏出する恐れがある。

—678—

- 14 -

そこで本実施例においては、上記漏出した油を第3シール部材21および第4シール部材22によって塞止しているため、第4シール部材22を通してその外方に漏出するのを防止することができる。

また万一第3シール部材21および第4シール部材22の機能が損ねているため、圧力油が漏出する場合には、固定スクロール鏡板11に形成された連通穴11dより外部に排出する。

一方、オイルポンプの駆動により油流入穴14aから空間11c内に圧力油が流入する。そのため、固定スクロール9およびフタ14が冷却される。

しかるのち、空間11c内の圧力油は、油流出穴14bを通して再びオイルポンプに戻される。

このとき、空間11c内に流入された圧力油は、第2シール部材15により空間11cの内方に漏出するのを防止しているため、固定スクロール鏡板11の上面とフタ14との間を通して圧力作動流体吐出口11bに混入するのを防止することができる。

上記のようにオイルポンプからの圧力油によって固定スクロール9および旋回スクロール16が冷

却され、かつスラスト軸受17bが潤滑される。とくにスラスト軸受17bは圧力油の供給によって静圧軸受となって油膜形成が高くなり、十分な油膜が形成されるので、スラスト軸受17は損傷が少なくなる。

また空間11c、17a内に流入した圧力油が排出される過程で漏出するのを防止することができる。

一方シャフト25の回転によって旋回スクロールボス部23を介して旋回スクロールのラップ部12が回転すると、流体吸入口11aから作動室10内に吸入された作動流体が圧縮されて圧力作動流体吐出口11bから吐出される。

このとき作動室10内の作動流体の圧力が上昇するのにもなってスラスト軸受17bに加わる負荷が大きくなるが、スラスト軸受17bには空間17aからの圧力流体が供給され静圧軸受としているので、スラスト軸受17bは円滑に動作することができる。

また作動室10内の圧力作動流体の一部が固定スクロール鏡板11の下面と、旋回スクロール鏡板17の上面との間を通して漏出する恐れがある。

- 15 -

そこで本実施例では、固定スクロール鏡板11に第1シール部材13によって旋回スクロール鏡板17の上面を塞止しているため、圧力作動流体が第1シール部材13を通してその外方に漏出するのを防止することができる。

したがって本実施例においては、圧力油が作動流体および作動室10内の両ラップ部12、18と一切接触することがないので、油の混入のないクリーンな圧力作動流体を得ることができる。

またスラスト軸受17aは静圧軸受としているので、円滑に動作し、これによって圧縮機は円滑に駆動することができる。

つぎに本発明の他の一実施例であるスクロール空気圧縮機の要部を示す第2図および第3図について説明する。

第2図および第3図に示す本実施例は、第1図に示す実施例と比較してつぎの点が相違する。すなわち、旋回スクロールボス部23に多数の連通穴23a、23bを形成し、これらの連通穴23a、23bのうち最外周付近すなわち第3シール部材21に最も近

い連通穴23cの一部に絞り部23dを固定し、かつスラスト受け側開口部がスラスト受け8上に位置する連通穴23aの一部にスラスト受け側開口部をスラスト軸受17bに連通する長溝23eを形成した点であるので、これら相違点について説明する。

第3図に示すように旋回スクロールボス部23に空間17aに接続する連通穴23a、23bを多数形成した場合、第3シール部材21に連通穴23aが接近し、該連通穴23aを流れる圧力油によって第3シール部材21が耐久性を損なうし、空間17a内の圧力油の圧力が低下する問題がある。

そこで本実施例においては、第3シール部材21に近い複数の連通穴23aのうち、一部の連通穴23aに絞り部23dを固定し、該絞り部23dによってスラスト軸受17bに流入する圧力油の圧力を低下させている。

また旋回スクロールボス部23は、シャフト25の偏心部25aの偏心量の2倍に相当する長さを直径とする公転運動を行なう。今旋回スクロールボス部23の公転運動の直径を ϕ とすると、連通穴23a、

- 17 -

—679—

- 18 -

23bのスラスト受け8側開口部がスラスト受け8上に描く軌跡は直径 ϕ の円を描く。各々の連通穴23a, 23bがスラスト受け8上に円形状の軌跡を描きながら接触もしくは交叉するように設置されれば、スラスト受け8にそうてスラスト軸受17bに十分圧力油が供給される。このときの連通穴23a, 23bの相互の距離のうち、最小のものを x とすると、連通穴23a, 23bのスラスト側開口部が描く軌跡が接触もしくは交叉するための条件は $\phi \geq x$ である。

したがって、連通穴23a, 23b間の相互の距離のうち、最小のものを旋回スクロールボス部23の公転運動直径と同じかまたは小さくすることにより連通穴23aからの圧力油によりスラスト軸受17bの冷却、潤滑が安定し、これによって圧縮機の耐久性を向上することができる。

また第3シール部材21に近い部分の連通穴23cに絞り部23dを設け、第3シール部材21に流れる圧力油の圧力を低下して第3シール部材21の破損を防止するとともに空間17a内の圧力を保持する

ので、オイルポンプの動力を低減することができる。

なお、第2図に示すようにスラスト受け側開口部がスラスト受け8上に位置する連通穴のうち、一部の連通穴23aのスラスト受け側開口部にスラスト軸受17bに連通する長溝23eを形成していることでスラスト軸受17bへの圧力油の供給が増加してスラスト軸受17bの性能をさらに向上することができる。

〔発明の効果〕

本発明は、以上説明したように構成されているので、つぎに記載されるような効果を奏する。

旋回スクロールのスラスト方向を支承するスラスト軸受が静圧軸受として動作するので、スラスト軸受の油膜形成能力が高くなって損傷が少なくなり、これによってスクロール流体機械が安定して駆動することができ、かつ油膜形成により機械損失が減少して機械全体の機械効率を向上することができる。

また上記旋回スクロールの空間からスラスト受

- 19 -

け上に開口する連通穴のうち、開口部間の距離が最短にある連通穴間の距離を旋回スクロールの公転運動の旋回半径と同一にするかもしくは短くするかのいずれか一方に位置するように構成されているので、スラスト軸受の潤滑を円滑にして、スクロール流体機械の耐久性をさらに向上することができる。

また上記旋回スクロールボス部には、そのスラスト受け側に連通穴とスラスト軸受とを接続する溝若しくはポケットのいずれか一方を形成しているので、スラスト軸受の性能をさらに向上することができる。

4. 図面の簡単な説明

第1図は本発明の一実施例であるスクロール空気圧縮機を示す断面図、第2図は本発明の他の一実施例であるスクロール空気圧縮機の要部を示す断面図、第3図は第2図のIII-III矢視平面図である。

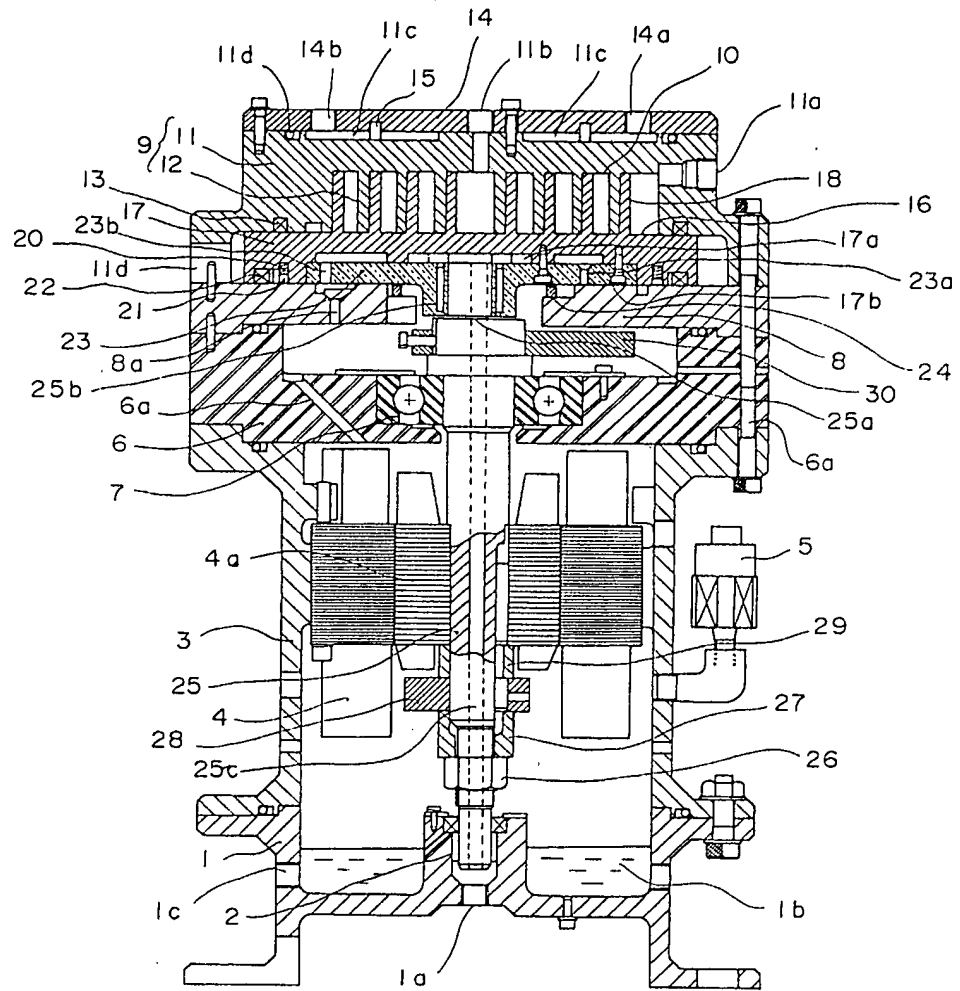
8…スラスト受け、9…固定スクロール、10…作動室、16…旋回スクロール、17…旋回スクロー

- 21 -

—680—

- 22 -

第 1 図



- | | | |
|-------------|--------------|-----------------|
| 8---スラスト受け | 16---回転スクロール | 23---回転スクロールボス部 |
| 9---固定スクロール | 17a---空間 | |
| 10---作動室 | 17b---スラスト軸受 | |

